

534.395

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



Rec'd PCT/PTO 10 MAY 2005

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
3. Juni 2004 (03.06.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/046642 A2

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G01B 11/00,  
11/02, 11/24, 11/30, G02B 21/00, G01N 21/954

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003781

(22) Internationales Anmeldedatum:  
14. November 2003 (14.11.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 53 891.3 18. November 2002 (18.11.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): NANOFOCUS AG [DE/DE]; Im Lipperfeld 33,  
46047 Oberhausen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WEBER, Mark, A.  
[DE/DE]; Maria-Juchacz-Str. 42, 47445 Moers (DE).

(74) Anwalt: RÖTHER, Peter; Vor dem Tore 16a, 47279  
Duisburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,  
SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ,  
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF,  
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,  
TG).

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-  
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR MEASURING SURFACES ON THE INTERNAL WALLS OF CYLINDERS, USING  
CONFOCAL MICROSCOPES

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR MESSUNG VON OBERFLÄCHEN AN ZYLINDERINNEN-  
WÄNDEN MIT KONFOKALEN MIKROSKOPEN

(57) Abstract: The invention relates to a method of computer-controlled confocal microscopy for producing three-dimensional sur-  
face images of the internal surfaces of cylinders in engine blocks. Said method uses a confocal microscope comprising a microscope  
body, a tube fixed to said body and equipped with a lens, in front of which is mounted a deflection optical system (2) with a horizontal  
translator (3).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren in der rechnergesteuerten konfokalen Mikroskopie zur Erzeugung  
dreidimensionaler Oberflächenbilder von Zylinderinnenflächen in Motorblöcken durch Verwenden eines konfokalen Mikroskops  
mit einem Mikroskopkörper, einem daran befestigten Tubus mit einem Objektiv, dem eine Umlenkoptik (2) mit horizontal liegendem  
Translator (3) vorgeschaltet ist.

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/046642 A2

## Vorrichtung und Verfahren zur Messung von Oberflächen an Zylinderinnenwänden mit konfokalen Mikroskopen

Das hier beschriebene Verfahren dient zur zerstörungsfreien 3D-Inspektion von Innenwänden, speziell Zylinderinnenflächen, mit rechnergesteuerten konfokalen Mikroskopen. Besonders in der Automobilindustrie ergibt sich für dieses Verfahren ein großer Markt, da besonders die Zylinderinnenflächen sich für die Motorentechnik als kritische Elemente erweisen.

Bisher sind Lösungen für taktile Verfahren und abbildende Mikroskope bekannt. Die taktilen Verfahren haben den Nachteil, dass sie die Oberfläche scannen und dadurch relativ langsam arbeiten. Abbildende Mikroskope haben bisher den Nachteil, dass sie keine dreidimensionalen Daten erzeugen können. Hier wird ein Verfahren zur dreidimensionalen Messung an Zylinderinnenwänden mit rechnergesteuerten konfokalen Mikroskopen beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1: Prinzipskizze zum konfokalen Mikroskop mit Umlenkoptik zur Beobachtung von Zylinderinnenflächen

Fig. 2: Prinzipskizze der Halterung und Justiereinrichtung zum Einbau des konfokalen Mikroskops in Zylinder

Die hier vorgestellte Erfindung hat den grundlegenden Vorteil, dass man zerstörungsfrei und vergleichsweise schnell dreidimensionale Abbildungen von Zylinderinnenflächen mit beugungsbegrenzter lateraler Auflösung durchführen kann. Der Tubus des konfokalen Mikroskops kann in nahezu voller Länge in den Zylinder mit einem minimalen Durchmesser von 79 mm versenkt werden. Mithilfe dieser Erfindung kann man in Zylindern bis zur maximalen Eintauchtiefe von zur Zeit 100 mm konfokale Oberflächenbilder zerstörungsfrei aufnehmen.

Eine spezielle Führung verhindert Beschädigungen am Tubus und ermöglicht die vertikale und horizontale Justage des Beobachtungsbereichs. Durch eine Rotationsbewegung im Zylinder kann nahezu die gesamte Zylinderinnenfläche vermessen werden.

Das eingelassene Mikroskop ist computergesteuert und kann sowohl Videobilder als auch Konfokalbilder erzeugen. Mit einer Auswerteeinheit, die auch mit einer Remote-Steuerung versehen sein kann, werden aus den erzeugten Rohdaten topographische Parameter erzeugt.

Die hier vorgestellte Entwicklung ist ein Spezialtubus, der den ursprünglich verwendeten Mikroskoptubus ersetzt, und ein Haltemechanismus, der das konfokale Mikroskop auf dem Zylinder befestigt und auch als Justiereinheit dient. Der Aufbau des Grundkörpers bleibt weitgehend unangetastet.

Die Erfindung löst die ihr gestellte Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Vorrichtungsmäßig wird die Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 2 und 10 gelöst.

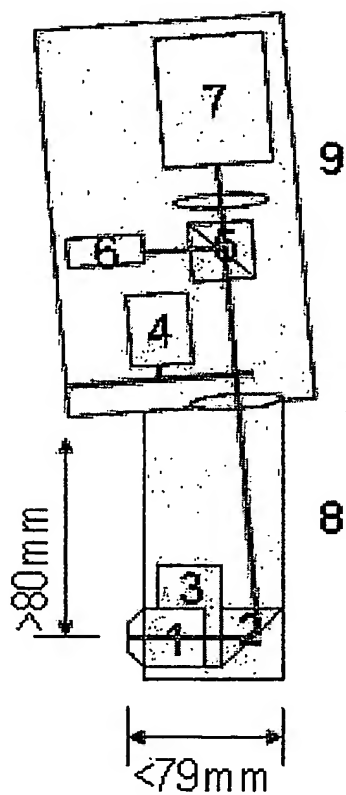
Fig. 1 zeigt den Strahlengang eines konfokalen Mikroskops mit Umlenkeoptik zur Beobachtung von Zylinderinnenflächen. Das horizontal liegende Objektiv (1) ist in ein horizontal liegendes Positionierelement (3), hier ein Piezostellelement, eingeschraubt. Durch ein Prisma (2) mit verspiegelter Hypotenuse wird der Strahl umgelenkt. Um Bauraum zu sparen, weicht der Reflexionswinkel um 6 Grad von der Senkrechten ab. Der Tubus (8) wird nahe der im Zwischenbild liegenden Nipkowscheibe (4) an den Mikroskopkörper (9) befestigt. Der Mikroskopkörper besteht im wesentlichen aus einer motorgetriebenen rotierenden Nipkowscheibe (4), einem Strahlteiler (5) sowie einer Lichtquelle (6) und einer CCD-Kamera (7).

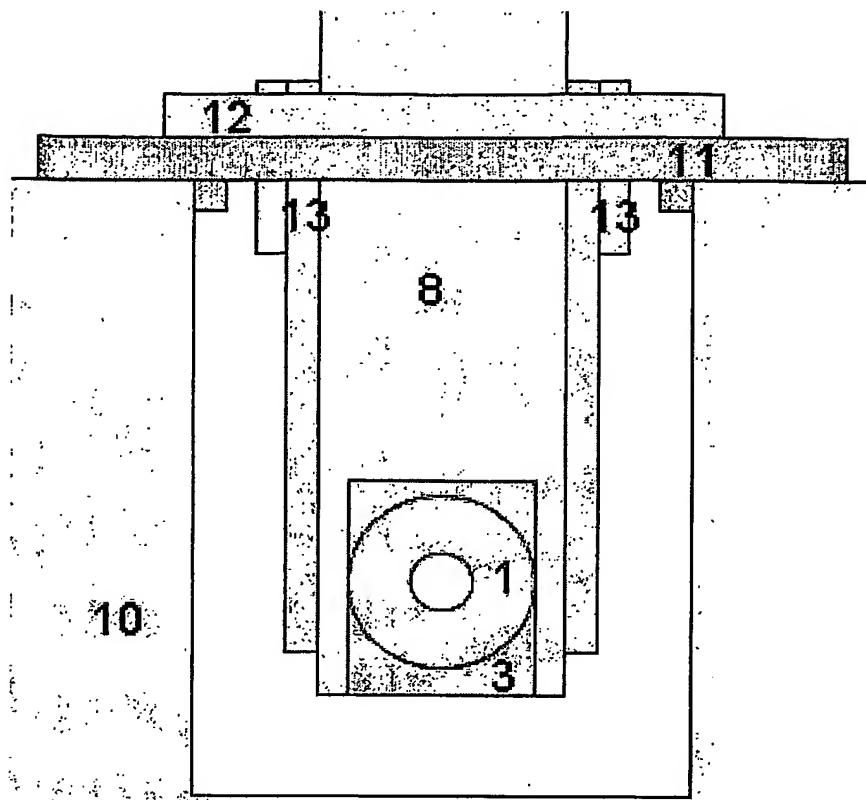
Fig. 2 zeigt eine Prinzipskizze der Halterung und Justiereinrichtung zum Einbau des konfokalen Mikroskops in Zylinder. In den Zylinder (10) wird im Bereich der oberen 4 mm eine Klemmplatte (11) eingeklemmt. Diese besteht aus zwei Teilen, die man zum Klemmen auseinander spreizen kann. Beide Teile haben jeweils an der Unterseite zwei hervorstehende Nippel, um in den Zylinder hineingreifen zu können. Darauf ist eine verschiebbare Justierplatte (12) befestigt, womit man fokussieren kann. In zwei gegenüberliegende Gleitführungen (13) wird der Tubus (8) eingesetzt und geführt und kann bei Erreichen der richtigen Eintauchtiefe mittels einer Klemmvorrichtung arretiert werden. An den Tubus ist ein horizontal liegender Piezoversteller (3) befestigt, der ein Objektiv (1) hält.

**Patentansprüche:**

1. Verfahren in der rechnergesteuerten konfokalen Mikroskopie zur Erzeugung dreidimensionaler Oberflächenbilder von Zylinderinnenflächen in Motorblöcken durch Verwenden eines konfokalen Mikroskops mit einem Mikroskopkörper, einem daran befestigten Tubos mit einem Objektiv, dem eine Umlenkoptik (2) mit horizontal liegendem Translator (3) vorgeschaltet ist.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit einer vor dem Objektiv (1) befindlichen Umlenkoptik (2).
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkoptik (2) aus einem Reflexionsprisma besteht.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkoptik (2) aus einem Oberflächenspiegel besteht.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkoptik (2) den Strahl um weniger als 90 Grad umlenkt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Objektiv (1) ein Standardobjektiv mit einer Abgleichlänge von 45 mm ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Objektiv (1) eine kürzere Abgleichlänge als 45 mm besitzt.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Objektiv (1) mittels eines Piezostellelements (3) verfahrbar ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Objektiv (1) mittels eines Schrittmotors verfahrbar ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9 mit einer Einrichtung zur Befestigung und Justage des rechnergesteuerten konfokalen Mikroskops zum Einfahren in Zylinder in Motorblöcken zum Messen der Zylinderinnenflächen.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungseinrichtung eine klemmende oder geschraubte Verbindung zum Zylinder besitzt.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Mikroskop durch eine Linearführung (13) in den Zylinder einfahrbar ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Mikroskop hinsichtlich der Eintauchtiefe durch die Linearführung (13) justierbar und fixierbar ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigung- oder die Justiereinrichtung eine Rotation um die Zylinderachse ermöglicht.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigung eine Justierung des Abstandes zwischen Objektiv und Zylinderinnenfläche, also ein Fokussieren, ermöglicht.

**Fig.1**

**Fig.2**

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
3. Juni 2004 (03.06.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/046642 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G01B 11/00**,  
11/02, 11/24, 11/30, G02B 21/00, G01N 21/954

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003781

(22) Internationales Anmeldedatum:  
14. November 2003 (14.11.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 53 891.3 18. November 2002 (18.11.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **NANOFOCUS AG** [DE/DE]; Im Lipperfeld 33,  
46047 Oberhausen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WEBER, Mark, A.**  
[DE/DE]; Maria-Juchacz-Str. 42, 47445 Moers (DE).

(74) Anwalt: **RÖTHER, Peter**; Vor dem Tore 16a, 47279  
Duisburg (DE).

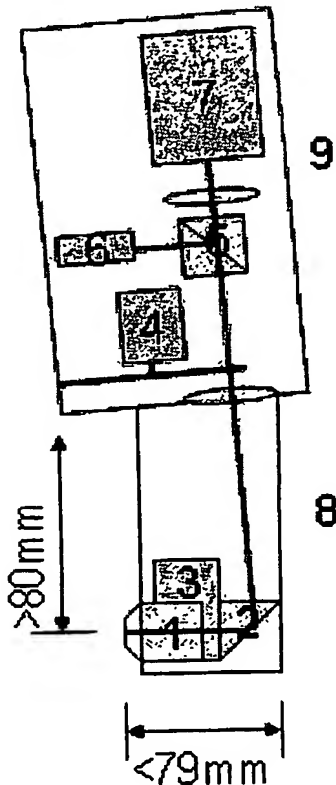
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,  
SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO Patent (BW, GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR MEASURING SURFACES ON THE INTERNAL WALLS OF CYLINDERS, USING  
CONFOCAL MICROSCOPES

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR MESSUNG VON OBERFLÄCHEN AN ZYLINDERINNEN-  
WÄNDEN MIT KONFOKALEN MIKROSKOPEN



(57) Abstract: The invention relates to a method of computer-controlled confocal microscopy for producing three-dimensional surface images of the internal surfaces of cylinders in engine blocks. Said method uses a confocal microscope comprising a microscope body, a tube fixed to said body and equipped with a lens, in front of which is mounted a deflection optical system (2) with a horizontal translator (3).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren in der rechnergesteuerten konfokalen Mikroskopie zur Erzeugung dreidimensionaler Oberflächenbilder von Zylinderinnenflächen in Motorblöcken durch Verwenden eines konfokalen Mikroskops mit einem Mikroskopkörper, einem daran befestigten Tubos mit einem Objektiv, dem eine Umlenkoptik (2) mit horizontal liegendem Translator (3) vorgeschaltet ist.

WO 2004/046642 A3





eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen  
Recherchenberichts:

22. Juli 2004

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No  
PCT/03/03781

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01B11/00 G01B11/02 G01B11/24 G01B11/30 G02B21/00  
G01N21/954

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G02B G01N G01B G01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 055 382 A (ZIEKMAN PAUL ET AL) 25 October 1977 (1977-10-25) column 2, line 6 - line 33 column 2, line 50 - column 4, line 16 claims 1,4 figures 1-4	1-4
A	---	5-15
A	EP 0 810 457 A (KOVEX CORP) 3 December 1997 (1997-12-03) column 5, line 19 - line 40 figure 1	1-15
A	---	
A	US 4 963 018 A (WEST ROBERT N) 16 October 1990 (1990-10-16) the whole document	1-15
	---	
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 May 2004

Date of mailing of the international search report

12/05/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Grand, J-Y

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/03/03781

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KNITTEL J ET AL: "Endoscope-compatible confocal microscope using a gradient index-lens system" OPTICS COMMUNICATIONS, NORTH-HOLLAND PUBLISHING CO. AMSTERDAM, NL, vol. 188, no. 5-6, 15 February 2001 (2001-02-15), pages 267-273, XP004317426 ISSN: 0030-4018 the whole document -----	1-15
A	US 5 640 270 A (AZIZ DAVID J ET AL) 17 June 1997 (1997-06-17) the whole document -----	1-15

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DK/2003/03781

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4055382	A	25-10-1977	NL 7501009 A	02-08-1976
			DE 2602001 A1	05-08-1976
			FR 2299641 A1	27-08-1976
			GB 1541139 A	21-02-1979
			IT 1057087 B	10-03-1982
			SE 416586 B	19-01-1981
			SE 7600514 A	30-07-1976
EP 0810457	A	03-12-1997	US 5880465 A	09-03-1999
			DE 69717538 D1	16-01-2003
			DE 69717538 T2	25-09-2003
			EP 0810457 A1	03-12-1997
			JP 10090606 A	10-04-1998
US 4963018	A	16-10-1990	DE 3767131 D1	07-02-1991
			EP 0267705 A2	18-05-1988
			EP 0379226 A2	25-07-1990
			US 4861984 A	29-08-1989
US 5640270	A	17-06-1997	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/03/03781

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01B11/00 G01B11/02 G01B11/24 G01B11/30 G02B21/00  
G01N21/954

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G02B G01N G01B G01M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 055 382 A (ZIEKMAN PAUL ET AL) 25. Oktober 1977 (1977-10-25) Spalte 2, Zeile 6 - Zeile 33 Spalte 2, Zeile 50 - Spalte 4, Zeile 16 Ansprüche 1,4 Abbildungen 1-4	1-4
A	---	5-15
A	EP 0 810 457 A (KOVEX CORP) 3. Dezember 1997 (1997-12-03) Spalte 5, Zeile 19 - Zeile 40 Abbildung 1	1-15
A	US 4 963 018 A (WEST ROBERT N) 16. Oktober 1990 (1990-10-16) das ganze Dokument	1-15
	---	
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Mai 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/05/2004


Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Grand, J-Y

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT


 Aktenzeichen  
 PCT/ISA/03/03781

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	KNITTEL J ET AL: "Endoscope-compatible confocal microscope using a gradient index-lens system" OPTICS COMMUNICATIONS, NORTH-HOLLAND PUBLISHING CO. AMSTERDAM, NL, Bd. 188, Nr. 5-6, 15. Februar 2001 (2001-02-15), Seiten 267-273, XP004317426 ISSN: 0030-4018 das ganze Dokument ----	1-15
A	US 5 640 270 A (AZIZ DAVID J ET AL) 17. Juni 1997 (1997-06-17) das ganze Dokument -----	1-15

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
PCT/ 3/03781

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4055382 A	25-10-1977	NL 7501009 A	02-08-1976
		DE 2602001 A1	05-08-1976
		FR 2299641 A1	27-08-1976
		GB 1541139 A	21-02-1979
		IT 1057087 B	10-03-1982
		SE 416586 B	19-01-1981
		SE 7600514 A	30-07-1976
EP 0810457 A	03-12-1997	US 5880465 A	09-03-1999
		DE 69717538 D1	16-01-2003
		DE 69717538 T2	25-09-2003
		EP 0810457 A1	03-12-1997
		JP 10090606 A	10-04-1998
US 4963018 A	16-10-1990	DE 3767131 D1	07-02-1991
		EP 0267705 A2	18-05-1988
		EP 0379226 A2	25-07-1990
		US 4861984 A	29-08-1989
US 5640270 A	17-06-1997	KEINE	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**